

## LO 8.2 Systèmes SKK/SKS intelligents et adaptés aux besoins

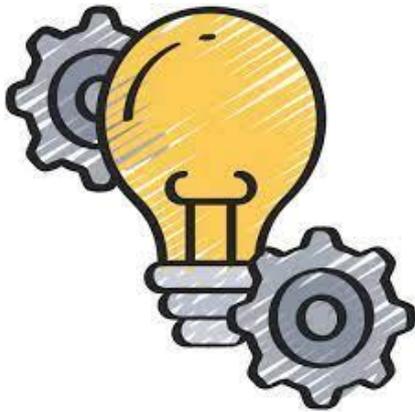
Maîtrise de système Interaction Véhicule/Voie ferrée à écartement métrique

Projet: 2 SKS / SKK

Modul: 8 Conditionnement adapté aux besoins

### «Smart-SKK-SKS»: concept pour l'essai en exploitation au sein de zb

### Rapport technique - traduit «Management Summary»



ID: RAILPlusSF-00088

Date / Statut: 05.05.2025 / Approuvé

Nombre de pages 4

Niveau de confidentialité: Publique

Auteur de la traduction: Karim Fischer / TPF

Vérifié: Nikolaus Ritter / Zentralbahn

Approuvé: RAILplus

Format de citation: Michael Stalder, RAILplus / CE cideon engineering AG: *Smart SKK-SKS Versuchskonzept Betriebserprobung zb* Technischer Bericht, **RAILPlusSF-00045**, 25.11.2024

La version allemande de ce rapport est l'original et fait donc foi.

---

## Liste des changements

Version	Date	Responsable	Description
0.1	05.05.2025	K. Fischer (TPF)	Traduction du Management Summary
1.0	30.07.2025	RAILplus	Rapport approuvé

**CE TEXTE DOIT ÊTRE SUPPRIMÉ APRÈS LA CRÉATION DU RAPPORT.**

**L'UTILISATION DE « AFFICHER TOUT » (CTRL + \*) AFFICHERA LE TEXTE D'AIDE POUR LA CRÉATION DU RAPPORT.**

---

## Management Summary

### Situation initiale

Le graissage des boudins de roue (en allemand : *Spurkranzschmierung*, SKS) est un système très répandu et utilisé avec succès pour diminuer l'usure des flancs du rail et des boudins de roue. Ce graissage induit une diminution du coefficient de frottement dans la zone de contact roue-rail, ce qui augmente également la sécurité au déraillement dans les zones d'aiguillage.

Le conditionnement du champignon du rail (en allemand : *Schienenkopfkonditionierung*, SKK) est un système plus récent et moins répandu visant à réduire l'usure et le bruit générés par le contact roue-rail sur la surface de roulement. Le coefficient de frottement y est moins fortement diminué, ce qui réduit de manière acceptable les performances de traction et de freinage, tout en garantissant leur fonctionnement.

Aujourd'hui, les deux systèmes sont exploités à l'aide de commandes simples. Le SKS fonctionne en continu et graisse le boudin de roue en fonction de la distance et du temps, indépendamment du fait que le boudin soit ou non en contact avec le flanc du rail. Pour le SKK, il faut définir à l'avance les tronçons devant être conditionnés, par exemple à l'aide de tags RFID ou d'un système GPS. Dans les deux cas, les systèmes ne reconnaissent pas eux-mêmes le besoin de conditionnement ou de graissage et il s'agit généralement d'un compromis impliquant une certaine sous-lubrification ou sur-lubrification. Il n'y a qu'un seul réglage possible des systèmes embarqués sur les véhicules et qui doit convenir au mieux partout.

### Principaux résultats et conclusion

Une amélioration de ces systèmes n'est possible qu'avec une détection des besoins par capteurs supplémentaires et une intelligence additionnelle qui prend la forme d'un algorithme analysant les données de mesure sur le véhicule lui-même et décidant si l'un des deux systèmes (ou les deux) doit être activé ou non à tel endroit. A cet effet, un concept décrivant les bases pour un essai en exploitation du graissage et du conditionnement adaptés aux besoins a déjà été développé en 2023.

Pour l'essai en exploitation, un véhicule ADLER de la flotte de Zentralbahn a été équipé et testé avec le système appelé « Smart-SKK-SKS » ; il est prêt pour l'essai en exploitation prévu en 2025 sur la ligne entre Meiringen et Interlaken. « Smart-SKK-SKS » est composé d'un ordinateur et de capteurs montés sur le train. Les capteurs (acoustique, accélération) reconnaissent le besoin et transfèrent leurs mesures à l'ordinateur. Sur ce dernier tourne un algorithme qui décide, sur la base des données mesurées, si un système SKS et/ou SKK doit être activé. L'algorithme s'appuie sur des valeurs limite au niveau du bruit et de l'accélération.

Les systèmes SKS et SKK eux-mêmes ont également été optimisés. Ainsi, grâce à une pompe améliorée et à des valves supplémentaires, il est possible d'acheminer des quantités définies de produit SKS/SKK et de manière sélective selon le côté, là où le bruit ou l'usure apparaît. Cela permet de réduire la quantité totale de produit SKS/SKK utilisée, ce qui diminue l'impact environnemental et améliore la traction. Les systèmes sont évolutifs et peuvent donc être adaptés aux besoins spécifiques des lignes ou des compagnies ferroviaires.

### Recommandations

De premières études de rentabilité ont montré que le passage au système « Smart-SKK-SKS » devrait être économiquement viable en fonction des niveaux de bruit, d'usure, de sous-lubrification ou de sur-lubrification. Le système de détection actuellement installé correspond à un maximum et n'est pas encore optimisé d'un point de vue économique. Cette étape suivra après la preuve d'efficacité et de fonctionnement du système. A côté des aspects économiques, la charge environnementale peut être atténuée via une application réduite des produits SKS/SKK. L'intelligence installée en sus livre également des données qui peuvent être utilisées pour des analyses de l'état de la voie ou du véhicule et contribue ainsi à la rentabilité globale de l'ensemble du réseau ferroviaire.

L'analyse des risques selon la RTE 49100 a montré que la mise en place du système « Smart SKK-SKS » ne constitue pas une modification notable du véhicule, car les deux systèmes sont déjà utilisés et les conditions cadres d'utilisation ont été définies.

Lors des prochaines étapes, les données de mesure seront analysées et l'algorithme entraîné. Si le système fonctionne de façon fiable et robuste, les composants installés seront optimisés en termes de rentabilité et un minimum nécessaire pour l'accomplissement des tâches sera défini. A partir de là, un déploiement du système « Smart SKK-SKS » sera possible au sein des compagnies intéressées.